

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-88868

(43)公開日 平成9年(1997)3月31日

(51)Int.Cl.⁶
F 04 D 13/02
13/06

識別記号 庁内整理番号

F I
F 04 D 13/02
13/06

技術表示箇所
C
C

審査請求 未請求 請求項の数2 O L (全5頁)

(21)出願番号 特願平7-247831

(22)出願日 平成7年(1995)9月26日

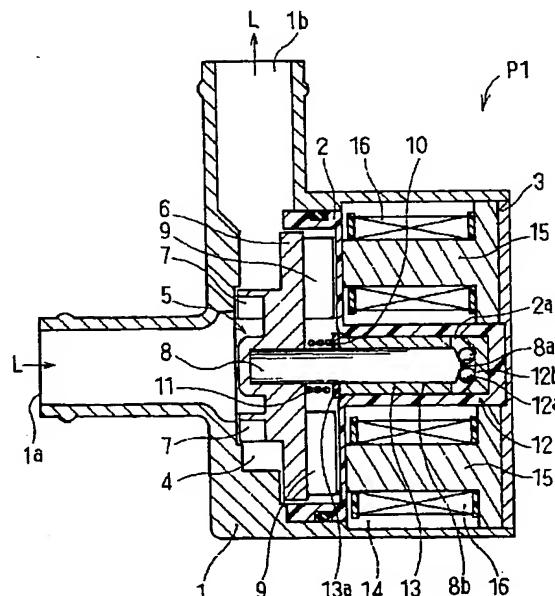
(71)出願人 000116574
愛三工業株式会社
愛知県大府市共和町一丁目1番地の1
(72)発明者 伊藤 淳志
愛知県大府市共和町一丁目1番地の1 愛
三工業株式会社内
(72)発明者 岡田 淳司
愛知県大府市共和町一丁目1番地の1 愛
三工業株式会社内
(74)代理人 弁理士 飯田 堅太郎 (外1名)

(54)【発明の名称】 磁気結合ポンプ

(57)【要約】

【課題】 羽根車を支持するスラスト軸受の摩耗を抑
え、耐久性を向上させることができる磁気結合ポンプを
提供すること。

【解決手段】 吸入口1aと吐出口1bとを備えたポン
プ室4内に、羽根車5が回転自在に配設される。羽根車
5は、円板状の本体6の一端面側に羽根板7を有し、本
体6の他端面側に回転軸8と磁石9とを有する。ポンプ
P1は、ポンプ室4の周囲における羽根車本体6の他端
面側から作用して磁石9を吸着させる磁力により、羽根
車5を回転させて、冷却水Lを送給する。羽根車5は、
磁力の分力として作用する回転軸8の軸方向に沿うスラ
ストに対し、回転軸8の先端面8aに当接するスラ
スト軸受12と、ポンプ室4に配置される支持部材13
と、によって支持される。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 吸入口と吐出口とを備えたポンプ室内に、円板状の本体の一端面側に羽根板を有し前記本体の他端面側に回転軸と磁石とを有した羽根車が、前記回転軸の先端面をスラスト軸受により支持されて、回転自在に配設され、前記ポンプ室の周囲における前記羽根車本体の他端面側から作用して前記磁石を吸着させる磁力により、前記羽根車を回転させて、流体を送給する磁気結合ポンプであって、前記羽根車が、前記磁力の分力として作用する前記回転軸の軸方向に沿うスラストに対して、前記スラスト軸受と、前記ポンプ室に配置される支持部材と、によって支持されていることを特徴とする磁気結合ポンプ。

【請求項2】 前記支持部材が、前記回転軸の周面に配置される軸受メタルとされ、前記羽根車が、前記軸受メタルに支持される部位に、前記軸受メタルにおける前記羽根車本体側の端面に接続される受板と、該受板と前記羽根車本体との間に介在されて、前記スラストより小さな付勢力を作用させる圧縮弾性体と、を備えて構成されていることを特徴とする請求項1記載の磁気結合ポンプ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、自動車の冷却回路に配置されるウォータポンプ等に使用される磁気結合ポンプに関する。

【0002】

【従来の技術】従来、この種の磁気結合ポンプとしては、図4に示すものが知られている（特開昭64-66490号公報、実開昭56-90496号公報、実開平2-72653号公報等参照）。

【0003】この磁気結合ポンプP0では、ハウジング1に隔壁2と蓋体3とが配設固定されて、隔壁2を間にする一側にポンプ室4、他側にモータ室14が形成されていた。

【0004】ポンプ室4側には、吸入口1aと吐出口1bとが配設されるとともに、羽根車5が配設されていた。羽根車5は、円板状の本体6と、本体6の一端面側に配設される複数の羽根板7と、本体6の他端面側の中央に配設される回転軸8と、本体6の他端面側における回転軸8の周囲に配設固定される円環状の磁石9と、を備えて構成されていた。円環状の磁石9は、その周方向にNS極が着磁されていた。

【0005】そして、羽根車5は、回転軸8の先端面8aが隔壁2の軸受凹部2aの底部に配設されたスラスト軸受としてのビボット玉軸受12に支持されて、ポンプ室4内で回転自在に支持されていた。なお、12aはボルト、12bは軸受凹部2aに嵌合されるカップである。また、13は、軸受凹部2a内に嵌入されて回転軸

8の周面8bに配置される軸受メタルである。

【0006】モータ室14は、複数のステータコア15の回りにそれぞれステータコイル16が巻かれて構成されていた。なお、このモータ室14で構成されるモータは、アキシャルエアギャップ形のブラシレスDCモータである。

【0007】そして、磁気結合ポンプP0では、各ステータコイル16に通電することにより、ステータコイル16が磁石9を吸着させる磁力を発生させるように励磁され、羽根車5が回転して、流体Lを送給することとなっていた。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】しかし、この磁気結合ポンプP0では、流体Lの送給時には、羽根車5に固定されている磁石9がステータコイル16の磁力によって、モータ室14側に吸着され、羽根車5が、磁力の分力として作用する回転軸8の軸方向に沿うスラストを受けつつ、回転することから、羽根車5を支持しているビボット玉軸受12には、回転軸8の軸方向に沿う軸受12側の方向に、スラスト荷重が作用する。

【0009】そのため、回転軸8の先端面8a・軸受12のボール12a・カップ12bが摩耗し易く、磁気結合ポンプP0の耐久性を低下させていた。

【0010】本発明は、上述の課題を解決するものであり、羽根車を支持するスラスト軸受の摩耗を抑え、耐久性を向上させることができる磁気結合ポンプを提供することを目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】本発明に係る磁気結合ポンプは、吸入口と吐出口とを備えたポンプ室内に、円板状の本体の一端面側に羽根板を有し前記本体の他端面側に回転軸と磁石とを有した羽根車が、前記回転軸の先端面をスラスト軸受により支持されて、回転自在に配設され、前記ポンプ室の周囲における前記羽根車本体の他端面側から作用して前記磁石を吸着させる磁力により、前記羽根車を回転させて、流体を送給する磁気結合ポンプであって、前記羽根車が、前記磁力の分力として作用する前記回転軸の軸方向に沿うスラストに対して、前記スラスト軸受と、前記ポンプ室に配置される支持部材と、によって支持されていることを特徴とする。

【0012】前記支持部材を、前記回転軸の周面に配置される軸受メタルとして、前記羽根車における前記軸受メタルに支持される部位に、前記軸受メタルにおける前記羽根車本体側の端面に接続される受板と、該受板と前記羽根車本体との間に介在されて、前記スラストより小さな付勢力を作用させる圧縮弾性体と、を配設させて構成しても良い。

【0013】

【発明の効果】本発明に係る磁気結合ポンプでは、羽根車が、回転させるための磁力の分力として作用する回転

軸の軸方向に沿うスラストに対して、スラスト軸受と、ポンプ室に配置される支持部材と、によって支持されている。

【0014】すなわち、羽根車の回転時には、回転軸は、磁石に作用する磁力によって、回転軸の軸方向に沿うスラスト軸受側の方向に、スラストが作用しつつ、回転することとなるが、羽根車が、スラスト軸受と支持部材とによって支持されて、従来のような、スラスト軸受だけで、そのスラストに対抗するのではない。

【0015】そのため、本発明に係る磁気結合ポンプでは、羽根車の回転時に作用するスラストをスラスト軸受と支持部材とで2分させることから、スラスト軸受に作用するスラスト荷重を低減でき、羽根車を支持するスラスト軸受の摩耗を抑えて、耐久性を向上させることができる。

【0016】そして、支持部材を、回転軸の周面に配置される軸受メタルとして、羽根車における軸受メタルに支持される部位に、軸受メタルにおける羽根車本体側の端面に接続される受板と、受板と羽根車本体との間に介在されて、スラストより小さな付勢力を作用させる圧縮弾性体と、を配設させて構成する場合には、つぎのような作用・効果を得ることができる。

【0017】すなわち、羽根車の回転時には、スラスト軸受とともにスラストに対抗する支持部材としての軸受メタルの端面に対応する部位に、スラストより小さな付勢力を作用させる圧縮弾性体を介在させて、受板が配設されることから、圧縮弾性体が圧縮されて、スラスト軸受に適切に回転軸の先端面を当接させることとなる。

【0018】そのため、回転軸先端面がスラスト軸受に適確に接続され、また、受板が軸受メタルの端面に接続されて、回転軸の軸方向に沿ってぶれることなく、円滑に羽根車が回転することとなる。

【0019】なお、磁力の分力として作用するスラストに対して、スラスト軸受と軸受メタル端面とが、略平等の荷重で支持して、両部位の摩耗を略均等にするために、スラスト軸受に回転軸先端面を当接させた際の圧縮弾性体の圧縮力（付勢力）が、スラストの1/2となるように、圧縮弾性体のばね定数を設定すれば良い。ちなみに、圧縮弾性体としては、コイルばね・板ばね・ゴム等が例示できる。

【0020】

【発明の実施の形態】以下、本発明の一実施形態を図面に基づいて説明する。なお、従来例と同一の部材には、同一符号が付してある。

【0021】実施形態の磁気結合ポンプP1は、図1に示すように、自動車の冷却回路に設けられるウォータポンプであり、従来例と同様に、ハウジング1に隔壁2と蓋体3とが配設固定されて、隔壁2を間にする一側に、ポンプ室4が形成され、隔壁2を間にする他側に、モ-

タ室14が形成されて構成されている。

【0022】ポンプ室4側は、ハクジング1に形成された吸入口1aと吐出口1bとが配設されて、ポンプ室4内に羽根車5が配設されて構成されている。

【0023】羽根車5は、非磁性材料からなる円板状の本体6と、本体6の一端面側に配設される複数の羽根板7と、本体6の他端面側の中央に配設される回転軸8と、本体6の他端面側における回転軸8の周囲に配設固定される円環状の磁石9と、を備えて構成されている。円環状の磁石9は、その周方向にN S極が着磁されている。

【0024】そして、羽根車5は、回転軸8の先端面8aが隔壁2の軸受凹部2aの底部に配設されたスラスト軸受としてのピボット玉軸受12に支持されて、ポンプ室4内で回転自在に支持されている。12aはステンレス製のポール、12bは軸受凹部2aに嵌合されるステンレス製のカップである。また、13は、軸受凹部2a内に嵌入されて回転軸8の周面8bに接続される軸受メタルである。

【0025】さらに、モータ室14は、複数のステータコア15の回りにそれぞれステータコイル16が巻かれて構成されている。

【0026】そして、実施形態の磁気結合ポンプP1では、羽根車5の回転におけるスラストに対する支持部材を軸受メタル13とするように、軸受メタル13の羽根車本体6側の端面13aに接続する円環状の受板10と、受板10と羽根車本体6との間に介在される圧縮弾性体としての圧縮コイルばね11と、を配設させている。コイルばね11は、そのばね定数を、ピボット玉軸受12のポール12aに回転軸先端面8aが当接する位置でスラストの1/2の付勢力を作用させるように、設定されている。

【0027】実施形態の磁気結合ポンプP1では、各ステータコイル16に通電することにより、ステータコイル16が磁石9を吸着させる磁力を発生させるように励磁され、羽根車5が回転して、冷却水を送給することとなる。

【0028】その際、回転軸8は、磁石9に作用する磁力によって、回転軸8の軸方向に沿う軸受12側の方向にスラストが作用しつつ、回転することとなるが、羽根車5が、軸受12と軸受メタル13の端面13aとによって支持されて、従来のような、軸受12だけで、そのスラストに対抗するのではないことから、羽根車5を支持する軸受12や回転軸8の摩耗を抑えることができて、ポンプP1の耐久性を向上させることができる。

【0029】さらに、軸受12とともにスラストに対抗する支持部材としての軸受メタル13の端面13a側には、スラストより小さな付勢力を作用させる圧縮コイルばね11が配設されており、ばね11の圧縮によって、軸受12に適切に回転軸先端面8aを当接させることができ

できるため、回転軸先端面8aが軸受12に適確に摺接し、また、受板10が軸受メタル13の端面13aに摺接して、回転軸8の軸方向に沿ってぶれることなく、円滑に羽根車5が回転することとなる。

【0030】特に、実施形態の磁気結合ポンプP1では、軸受12に回転軸先端面8aが当接した際のばね11の圧縮力(付勢力)が、スラストの1/2となるように、ばね11のばね定数を設定されているため、磁力の分力として作用するスラストに対して、軸受12と軸受メタル13の端面13aとが、略平等の荷重で支持することができ、バランス良く、軸受メタル13や軸受12、さらに、その周辺の回転軸8・受板10の摩耗を防止できることとなる。

【0031】なお、ばね11等の圧縮弾性体を利用しない場合には、例えば、図3に示す磁気結合ポンプP2のように、回転軸8に、軸受メタル13の端面13aに当接するフランジ18を設け、スラストに対して、軸受12と軸受メタル13の端面13aとで、対抗させよう構成しても良い。

【0032】また、ポンプP1・P2では、羽根車5を回転させる駆動装置として、アキシャルエアギャップ形のブラシレスDCモータを利用する場合を示したが、ポンプ室4の周囲における羽根車本体6の他端面側から作用して磁石9を吸着させる磁力により、羽根車5を回転させることができる構成であれば、実開昭56-8898号公報に記載されているように、別途、磁石を回転

させるような原動機を駆動装置としたポンプにも、本発明を利用することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態の磁気結合ポンプの断面図である。

【図2】同実施形態の要部を示す拡大断面図である。

【図3】他の実施形態を示す断面図である。

【図4】従来例を示す断面図である。

【符号の説明】

1a…吸入口、

1b…吐出口、

4…ポンプ室、

5…羽根車、

6…本体、

7…羽根板、

8…回転軸、

8a…先端面、

8b…周面、

9…磁石、

10…受板、

11…(圧縮弾性体)圧縮コイルばね、

12…(スラスト軸受)ピボット玉軸受、

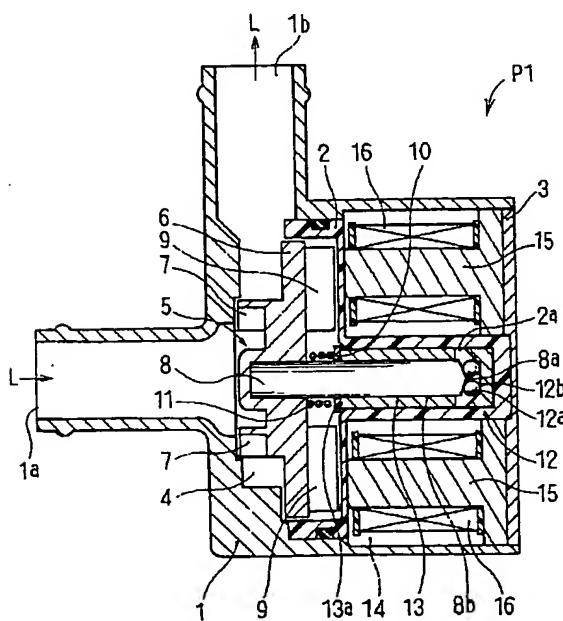
13…軸受メタル、

13a…端面、

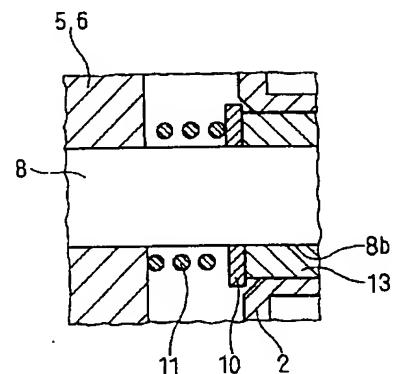
P0・P1・P2…磁気結合ポンプ、

L…(流体)冷却水。

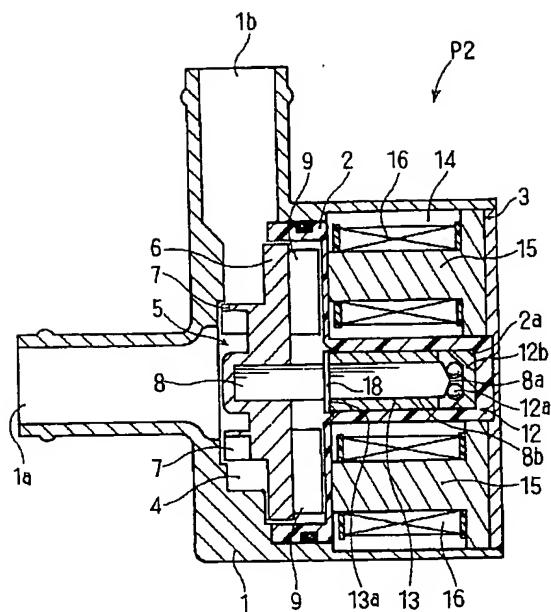
【図1】



【図2】



【図3】



【図4】

